

Lernzieltaxonomische Klassifizierung und gezielte Gestaltung von Fragen

Zusammenfassung

Um studentisches Lernen optimal zu unterstützen, ist das gezielte Entwickeln guter Fragen entscheidend. Lehrenden fällt es erfahrungsgemäß oft schwer, Fragen zu entwickeln, die spezifische Denkprozesse bei den Studierenden anregen, da der Prozess der Fragerstellung oftmals vorrangig durch die erwünschten Themen getrieben und erst im zweiten Schritt an bestimmte Lernzielniveaus angepasst wird. So entstehen dann beispielsweise Fragen, mit denen Lehrende glauben, die Analysefähigkeit der Studierenden zu üben oder abzufragen, die aber stattdessen nur auf die Anwendungsfähigkeit zielen.

Wir stellen ein Werkzeug vor, das, auf der durch ANDERSON & KRATHWOHL (2001) überarbeiteten Version von BLOOMs (1956) Lernzieltaxonomie basierend, Lehrende darin unterstützt, ihre eigenen Fragen objektiv auf die angeregten Denkprozesse und Arten des Wissens hin einzuordnen, zu modifizieren oder gezielt zu erstellen.

Schlüsselwörter

Blooms Lernzieltaxonomie, Fragendesign, Konzeptverständnis, Wissensdimension, kognitive Prozessdimension

¹ E-Mail: mirjam.glessmer@tuhh.de

Taxonomy of learning-outcome-based classification and design of questions

Abstract

In order to optimally support student learning, the targeted development of good questions is of utmost importance. Teachers find it hard to develop questions that stimulate specific thought processes because the question generation process is often primarily driven by content and only retroactively adapted to specific learning goals. This is why questions posed by teachers to give students the opportunity to practice analytical skills, for example, often only encourage application instead. This paper presents a tool based on BLOOM'S (1956) revised taxonomy of learning outcomes by ANDERSON & KRATHWOHL (2001), which can help teachers objectively classify and develop their own questions, as well as tailoring them to specific thought processes and knowledge types.

Keywords

Bloom's taxonomy of learning outcomes, question design, knowledge dimension, cognitive process dimension, conceptual understanding

1 Hintergrund

Die Überlegung, welche Denkprozesse Studierende beim Beantworten von Fragen idealerweise durchlaufen sollen, um dabei meistmöglich zu lernen, ist ein wichtiger Schritt in der Vorbereitung und Reflexion von Lehre. Nur auf dieser Basis kann man als Lehrperson die Studierenden durch die gestellten Fragen beim stufenweisen Kompetenzaufbau unterstützen. Welche Denkprozesse allerdings durch welche Art von Fragen angeregt werden, ist ungewiss. In Handreichungen für Lehrende werden oft Fragentypen verwendet, ohne dass dabei aber deutlich wird, was genau durch den Typ Fragen bezweckt werden soll. Der Begriff „Konzeptfrage“ beispielsweise suggeriert eine anspruchsvolle Frage, die somit sicherlich wünschenswert wäre. Und Fermi-Fragen, bei denen quantitative Abschätzungen für Probleme,

über die (den Studierenden) keine Daten vorliegen, verlangt werden, decken auch nicht offensichtlich typische Lernziele ab. Daraus ergibt sich die Frage: Wie kann man das Erreichen eines angestrebten Lernziels durch gute Fragen unterstützen?

Es gibt mehrere bewährte Lernzieltaxonomien, insbesondere BLOOM (1956), die darauf basierende Taxonomie von ANDERSON & KRATHWOHL (2001) (im Folgenden AK2001) und SOLO, „structure of observed learning outcomes“ (BIGGS & COLLIS (1982); BIGGS & TANG, 2007), finden häufig Verwendung. Die SOLO-Taxonomie beschreibt die Struktur beobachteter Lernziele und ist gut dafür geeignet, die strukturelle Komplexität von Aufgaben zu beschreiben. Bloom hingegen hat seine Taxonomie mit einem starken Fokus auf Lernziele für die Curriculumsentwicklung entworfen (ANDERSON & KRATHWOHL, 2001, XXI). Ein Nutzen von Lernzieltaxonomien ist neben dem Bereitstellen einer gemeinsamen Sprache über Lernziele, über Personen, Fachkontexte und Ausbildungsstufen hinweg auch, dass als möglicher Kontrast zu einem spezifischen Kurs oder einer Lehreinheit (KRATHWOHL, 2002) die Breite der didaktischen Möglichkeiten aufgezeigt wird.

Obwohl häufig dafür verwendet (z. B. BRUFF, 2009), zeigt auch der auf BLOOM (1956) basierende Ansatz von AK2001 Lehrenden und Lernforscherinnen/-forschern nicht, wie sie Fragen auf einen bestimmten Schwierigkeitsgrad hin, oder um gezielte Denkprozesse zu provozieren, formulieren (LEIGHTON & GIERL, 2011, S. 219). Zum Beispiel setzt die Taxonomie voraus, dass Fragen auf der gleichen Stufe beantwortet werden, auf der sie gestellt wurden, was oftmals nicht der Fall ist (KNIGHT, 2013). Die Beantwortung einer Konzeptfrage setzt nicht notwendigerweise Konzeptverständnis voraus, sondern kann u. U. auch durch bloßes Erinnern beantwortet werden. Auch ordnen unterschiedliche Lehrende dieselbe Frage nicht zwingend auf der gleichen Niveaustufe ein (LEMONS & LEMONS, 2012). Dennoch findet die Taxonomie auch heute noch vielfältige Anwendung, zum Beispiel um den Schwierigkeitsgrad von E-Assessment-Aufgaben zu beschreiben (HEINER, BANET & WIEMAN, 2014). Lernzieltaxonomien können also als Grundlage für die Entwicklung von Fragen dienen.

An der Universität, an der beide Autoren während der Entstehung dieses Artikels Lehrende hochschuldidaktisch berieten, werden Niveaustufen von Lernzielen angelehnt an die durch AK2001 überarbeitete Taxonomie von BLOOM (1956) formuliert. Im Rahmen der Modularisierung der Studiengänge geschah dies durch die Lehrenden selbst, hochschuldidaktisch beraten durch die Autoren und Kolleginnen/Kollegen, für alle Module und Studiengänge der Universität. Werkzeuge waren dabei klassische Tabellen mit „typischen Verben“ (z. B. NEXUS, 2013) oder erweiterte grafische Darstellungen (HEER, 2012). Die Lehrenden sind mit den sechs Niveaustufen der sogenannten „kognitiven Prozessdimension“, die Denkprozesse von „erinnern“ über „verstehen“, „anwenden“, „analysieren“, „evaluieren“ bis hin zu „erschaffen“ beschreibt, also vertraut. Trotzdem treten im Detail immer wieder Schwierigkeiten auf.

Im Folgenden beschreiben wir die Entwicklung eines auf der Taxonomie von AK2001 sowie unseren Erfahrungen in didaktischen Beratungen basierenden didaktischen Werkzeugs (Kapitel 2). Wir präsentieren das Werkzeug (Kapitel 3) und beschreiben, wie es zur Klassifikation bestehender Aufgaben – nicht von Prüfungsfragen, sondern von Fragen im Lernprozess – zur Reflexion sowie zum Erstellen neuer Aufgaben, die spezielle Prozesse beim Studierenden trainieren oder abfragen, genutzt werden kann (Kapitel 4). Anschließend diskutieren wir unsere Erfahrungen beim Einsatz dieses Werkzeuges in der hochschuldidaktischen Beratungspraxis (Kapitel 5) und geben Empfehlungen dafür, wie auch andere Hochschuldidaktiker/innen und Lehrende das Werkzeug einsetzen könnten (Kapitel 6).

2 Entwicklung eines Werkzeuges zur Qualitätssicherung von Fragen

Um Lehrenden einen schnellen Einstieg in die zur Qualitätssicherung hinführende Klassifizierung ihrer Fragen zu ermöglichen, sie pragmatisch handlungsfähig zu machen und den Einstieg in die Arbeit mit der Taxonomie von AK2001 zu erleichtern, haben wir Fragen entwickelt, die in Form eines binären Entscheidungsbaumes

durch die Taxonomie leiten. Um Fragen eindeutig entscheidbar zu machen, sind Definitionen z. T. restriktiver formuliert als bei AK2001.

Bei der Entwicklung des Entscheidungsbaums sind wir iterativ vorgegangen. In einem ersten Schritt haben wir die AK2001-Definitionen als Fragen formuliert und damit Multiple-Choice-Fragen mehrerer ingenieurwissenschaftlicher Veranstaltungen klassifiziert. In der Diskussion der Einordnung einzelner Fragen haben wir Unschärfen in unseren Entscheidungen festgestellt. Dadurch hat sich ein gemeinsames Verständnis der einzelnen Klassen entwickelt und wir haben die Fragen des Entscheidungsbaumes so modifiziert, dass alle untersuchten Fragen eindeutig zuordenbar wurden. In einem zweiten Schritt haben wir die gleichen Fragen durch unterschiedliche interessierte Studierende und Lehrende klassifizieren lassen. Aus dem Vergleich unserer Klassifizierung nach dem Entscheidungsbaum mit der unserer Unterstützer/innen hat sich in einem iterativen Prozess eine weitere Verfeinerung von Formulierungen und letztendlich eine weitgehende Übereinstimmung der Klassifizierung unabhängig von der/dem Klassifizierenden ergeben. Den so entstandenen Entscheidungsbaum stellen wir im Folgenden vor.

3 Die überarbeitete Taxonomie für Lernen, Lehre und Assessment von AK2001

3.1 Die kognitive Prozessdimension

Die kognitive Prozessdimension bildet unterschiedliche Denkprozesse ab, die – heuristisch so beschrieben – annähernd hierarchisch aufeinander aufbauen. Bei AK2001 werden explizit Prozesse auf einer niedrigen und einer hohen Stufen unterschieden, diese Unterscheidung ließ sich auch empirisch bestätigen (KREITZER & MADAUS, 1994). Wir gehen für unsere Taxonomie der oben beschriebenen eindeutigen Entscheidbarkeit halber im Folgenden davon aus, dass jede Stufe das Beherrschen aller niedrigeren Niveaustufen voraussetzt, dass also beispielsweise Verstehen-Aufgaben auch Erinnern-Aufgaben einschließen usw. Es sei aber aus-

drücklich darauf hingewiesen, dass dies nur eine Annahme ohne empirische Grundlage ist, getroffen, um mit dem Modell arbeiten zu können.

Zusätzlich muss beachtet werden, dass – mit Ausnahme von Erinnern-Fragen – die Annahme immer ist, dass eine Frage samt dazugehöriger Antwort für die Lernenden neu ist. Denn sobald Frage und Antwort bekannt sind, müssen sie immer nur erinnert werden. Deshalb muss immer beachtet werden, in welchem Kontext Fragen gestellt werden.

Niveaustufen der kognitiven Prozessdimension sind bei ANDERSON & KRATHWOHL (2001) nicht trennscharf, da keine genauen Definitionen der einzelnen Klassen gegeben sind, sondern lange Beschreibungen, die oft aus mehreren Alternativen bestehen. In, für den Gebrauch als Werkzeug gedachten, Zusammenfassungen der Taxonomie werden in der Regel „typische“ Verben angegeben, um zu bestimmen, welche Aufgabe welcher Klasse entspricht und um darüber das Niveau zu beschreiben (z. B. NEXUS, 2013). Das kann zwar in manchen Fällen eine hilfreiche Herangehensweise sein, ist aber nicht eindeutig. Zum Beispiel wird „übertragen“ oftmals sowohl für Verstehen- als auch für Anwenden-Fragen angeführt und (Aus-)wählen sowohl bei „analysieren“ als auch bei „bewerten“.

Wir präsentieren im Folgenden Definitionen, mit Hilfe derer sich Fragen eindeutig Klassen zuordnen lassen. Die Definitionen treffen über die Art der Inhalte keine Aussage.

Ein Problem, das uns im Gespräch mit Lehrenden häufig begegnet, ist, dass die hierarchische Beschreibung der kognitiven Prozessdimension zu implizieren scheint, dass höherstufige Prozesse notwendigerweise und kontextunabhängig schwieriger sind als niedriger-stufige: Das Anwenden der Regel „Punkt- vor Strichrechnung“ ist für die meisten unserer Studierenden vermutlich deutlich einfacher als das Erinnern von 10 chinesischen Schriftzeichen. Die Hierarchie der kognitiven Prozessdimension gilt also maximal so lange, wie genau das gleiche Thema behandelt wird, aber bricht zusammen, sobald Aufgaben aus unterschiedlichen Themengebieten verglichen werden sollen.

3.1.1 Erinnern

„Erinnern“ ist bei AK2001 auf der niedrigsten Stufe eingeordnet und empirische Studien bestätigen diesen Platz in der Hierarchie der kognitiven Prozesse (KREITZER & MADAUS, 1994). Aufgaben dieser Fragenklasse beinhalten typischerweise die Aufforderung, Inhalte wiederzugeben, zum Beispiel zu definieren, reproduzieren, schildern, bezeichnen, aufsagen, angeben oder zu benennen. Wir spitzen unser Verständnis der Definitionen und Verben zu zu: „abgespeicherte Inhalte aus dem Gedächtnis abrufen“. Das bedeutet, dass sowohl die Frage als auch die Antwort bekannt sind und zum Beispiel die Übersetzung eines Wortes in einer fremden Sprache, die Formel für eine einfache Berechnung oder die Definition eines Begriffes abgefragt werden.

3.1.2 Verstehen

Obwohl „Verstehen“ klassischerweise von Lehrenden als eines der höchsten Ziele ihrer Lehre angegeben wird, ist es in der Taxonomie von AK2001 in die zweitniedrigste Niveaustufe eingeordnet. Aufgaben der „verstehen“-Klasse enthalten typischerweise die Aufforderung, etwas darzustellen, zu beschreiben, bestimmen, formulieren, zusammenfassen, lokalisieren oder zu erläutern. In unserer darauf aufbauenden Definition bedeutet „verstehen“ „aus vorliegenden Materialien direkt ablesbare Inhalte wiedergeben können“. Unsere Definition stimmt damit, wie schon die von AK2001, nicht mit dem Alltagsverständnis von „verstehen“ überein. Direkt ablesbare Inhalte sind in unserer Definition zum Beispiel Koordinaten eines Ortes aus einer Landkarte, Niederschlagsmengen aus einem Diagramm, Werte aus einem Graphen. Sobald ein zweiter Denkschritt nötig wird oder die Werte interpretiert, also zum Beispiel mit anderen Werten verglichen werden müssen, ist das direkte Ablesen nicht mehr gegeben und die Aufgabe muss einer höheren Niveaustufe zugeordnet werden.

Die Inhalte, die in dieser Fragenklasse „verstanden“ werden, können, wie in den anderen Fragenklassen auch, jede Art des Wissens beinhalten. Dabei sind abzulesende Zahlenwerte bei uns immer als Fakten definiert, auch wenn sie aus einem prozeduralem oder konzeptuellen Kontext kommen. Prozedurales oder konzeptuel-

les Wissen hingegen würde zum Beispiel als Formel oder in sprachlicher Form abgelesen.

3.1.3 Anwenden

Aufgaben der Anwenden-Fragenklasse enthalten typischerweise die Aufforderung, etwas durchzuführen, zu berechnen, zu benutzen, herauszufinden, anzuwenden, zu lösen oder zu planen. Wie alle anderen setzt auch die Stufe „anwenden“ nach unserer Definition die beiden niedrigeren Stufen „erinnern“ und „verstehen“ voraus. Zum Beispiel würde man sich erinnern, welche Tabletten bei Kopfschmerzen helfen, durch Lesen der Packungsbeilage verstehen, wie sie einzunehmen sind, und dieses bei „anwenden“ durchführen. Daraus ergibt sich unsere Definition der Fragenklasse „anwenden“ als „ein gegebenes Problem auf eine vorgegebene Art lösen“, also Kopfschmerzen, den Anweisungen der Packungsbeilage folgend, bekämpfen. Hier ist wichtig zu bemerken, dass das Problem durch Anwendung unterschiedlichen Wissens gelöst werden kann und dass die Art des Wissens, das angewendet werden soll, in der jeweiligen Aufgabe (indirekt) angegeben wird. Beispielsweise wäre das Anwenden einer einfachen Rechenregel angewendetes Faktenwissen, wohingegen das Nachkochen eines Rezeptes angewendetes prozedurales Wissen und Anwenden eines physikalischen Konzeptes angewendetes konzeptuelles Wissen wäre.

3.1.4 Analysieren

Analysieren-Fragen fordern typischerweise dazu auf, etwas zu testen, zu kontrastieren, zu vergleichen, zu isolieren, auszuwählen, zu unterscheiden, zu experimentieren oder zu kategorisieren. Unsere Definition von Analysieren-Fragen lautet, „die Beziehung von Teilen zueinander und zu einer übergeordneten Struktur erläutern können“. Das beinhaltet wiederum alle vorhergehenden Niveaustufen: die grundlegenden Begriffe des Fachs zu erinnern, aus typischen Darstellungsarten des Fachs Sinn entnehmen zu können und Probleme auf vorgegebene Art lösen zu können, um dann analysieren zu können.

3.1.5 Evaluieren

Bei Evaluieren-Fragen soll man typischerweise etwas beurteilen, argumentieren, voraussagen, wählen, begründen, prüfen, kritisieren oder klassifizieren. Evaluieren-Fragen definieren wir als „auf Basis von selbstgewählten Kriterien ein begründetes Urteil treffen“. Die – sinnvoll selbst zu wählenden – Kriterien grenzen die Stufe „evaluieren“ dabei deutlich von der Stufe „analysieren“ ab, bei der die Kriterien vorgegeben werden.

3.1.6 Erschaffen

Erschaffen-Fragen fordern typischerweise dazu auf, etwas zu sammeln, zu konstruieren, zu entwerfen, zu verbinden, zu konzipieren, zusammenzustellen oder zu entwickeln. „Erschaffen“ definieren wir als „Inhalte für einen selbst neu weiterentwickeln“. Es bedeutet also ausdrücklich nicht, dass Inhalte zum allerersten Mal erdacht oder erstmalig in einer bestimmten Kombination neu zusammengeführt werden müssen, sondern nur, dass es für die Lernende/den Lernenden zum ersten Mal geschehen muss. Beispielsweise können Fakten gesammelt werden, Konzepte entwickelt und Methoden zusammengestellt werden.

3.2 Die Art-des-Wissens-Dimension

Die Art-des-Wissens-Dimension spezifiziert die Art der Inhalte, die in den zu klassifizierenden Fragen behandelt werden, und jeder der kognitiven Prozesse kann auf jede Art des Wissens angewendet werden. In unserem Werkzeug verwenden wir „Faktenwissen“, „prozedurales Wissen“ und „konzeptuelles Wissen“.²

² Bei AK2001 wird zusätzlich noch „metakognitives Wissen“ aufgeführt. Dieses führen wir nicht als eine eigenständige Art des Wissens auf. Bei metakognitivem Wissen handelt es sich unserer Auffassung nach um spezielle Inhalte, die sich auf das eigene Lernen oder Lernen im Allgemeinen beziehen, die aber in Form von Faktenwissen, konzeptuellem Wissen oder prozeduralem Wissen auftreten können.

Im Gegensatz zur kognitiven Prozessdimension beschreiben AK2001 hier keine Hierarchie der Niveaus – die Klassen setzen sich also nicht gegenseitig voraus oder beinhalten die jeweils vorherigen. Deshalb war es auch unproblematisch, bei der Entwicklung des Entscheidungsbaumes die Reihenfolge der Klassen zu verändern.

3.2.1 Faktenwissen

Faktenwissen ist bei uns definiert als Wissen um „fundamentale Gegebenheiten eines Faches“. Was mit den fundamentalen Gegebenheiten getan werden soll, wird in der kognitiven Prozessdimension angegeben, ist aber für die Art des Wissens irrelevant. Fundamentale Gegebenheiten sind beispielsweise Daten, Namen, Größen, einfache Formeln oder auch fachspezifische Darstellungen (z. B. Niederschlags- oder Freikörperdiagramme).

Eine Schwierigkeit ist die Abgrenzung zu prozeduralem Wissen bei beispielsweise „einfachen“ Formeln. Während „Punkt- vor Strichrechnung“ oder die Binomischen Formeln von uns als fundamentale Gegebenheiten, also Faktenwissen, bewertet werden, könnte man auch argumentieren, dass es sich um prozedurales Wissen handelt. Hier bleibt notwendigerweise eine Unschärfe, die für den jeweiligen Kontext und das jeweilige Fach geklärt werden muss.

3.2.2 Prozedurales Wissen

Prozedurales Wissen definieren wir als „systematische Problemlösung anhand vorgegebener Schritte“. Diese Art des Wissens grenzt sich von Faktenwissen dadurch ab, dass prozedurales Wissen sich auf das „Wie“ und nicht nur auf das „Was“ bezieht. Prozedurales und konzeptuelles Wissen weisen eine strukturelle Ähnlichkeit insofern auf, als sie sich auf inhaltliche Zusammenhänge und nicht isolierte Informationsbausteine beziehen. Während bei prozeduralem Wissen je nach Art des Prozesses Wirkzusammenhänge vorhanden sein können, aber nicht müssen, beinhalten diese inhaltlichen Zusammenhänge im Fall von konzeptuellem Wissen das explizite Wissen um Wirkzusammenhänge. In diesem Fall beschreibt prozedurales Wissen die schrittweise Anwendung von Konzepten auf vorgegebene Art zur Lösung eines bestimmten Problems. Damit ist ein Wissen um fachspezifische Kompe-

tenzen und Algorithmen, um fachspezifische Techniken und Methoden oder um Kriterien zur Bestimmung angemessener Prozeduren gemeint. Systematische Problemlösung anhand vorgegebener Schritte bedeutet dabei zum Beispiel das Wissen um die Schritte im wissenschaftlichen Prozess oder bei Synthese einer Chemikalie.

3.2.3 Konzeptuelles Wissen

Konzeptuelles Wissen definieren wir als „methodische Verknüpfung beobachtbarer Gegenstände und Ereignisse unter allgemeinen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten“. Unter konzeptuellem Wissen soll also das Wissen um eine Gesamtheit von Eigenschaften, die in einem begrifflichen, attributiven und kausalen Zusammenhang zueinander stehen, verstanden werden. Dadurch ist diese Dimension des Wissens von reinem Faktenwissen abgegrenzt und bezieht sich demgegenüber auf Modelle und Theorien. Damit handelt es sich bei konzeptuellem Wissen um eine Art von Wissen, das Menschen nutzen, um sich eine Menge an Informationen in einer nicht arbiträren und systematischen Weise zu organisieren. In der vorwiegend philosophisch orientierten Debatte zu Konzeptbegriff und Konzepttheorie gibt es verschiedene Standpunkte zum ontologischen Status von Konzepten, die hier jedoch nicht aufgefächert werden sollen. Es sei lediglich darauf verwiesen, dass wir uns in dem hier vorliegenden Anwendungsfeld vor allem auf Konzepte als Unterscheidungsfähigkeit (concepts as abilities) beziehen (STANFORD ENCYCLOPEDIA OF PHILOSOPHY, 2015). Damit ist ein spezifisches Differenzierungs- und Plausibilisierungsvermögen gemeint. Wenn man zum Beispiel das beobachtbare Ereignis eines aus einem fliegenden Flugzeug fallenden Koffers annimmt, kann die Bewegung des Koffers relativ zum Flugzeug und zur Erde durch physikalische Sätze methodisch verknüpft und die Gesetzmäßigkeit unter allgemeinen Begriffen der Physik beschrieben werden.

Auf welche Art sollen Studierende, die eine Frage zum ersten Mal sehen, diese beantworten?

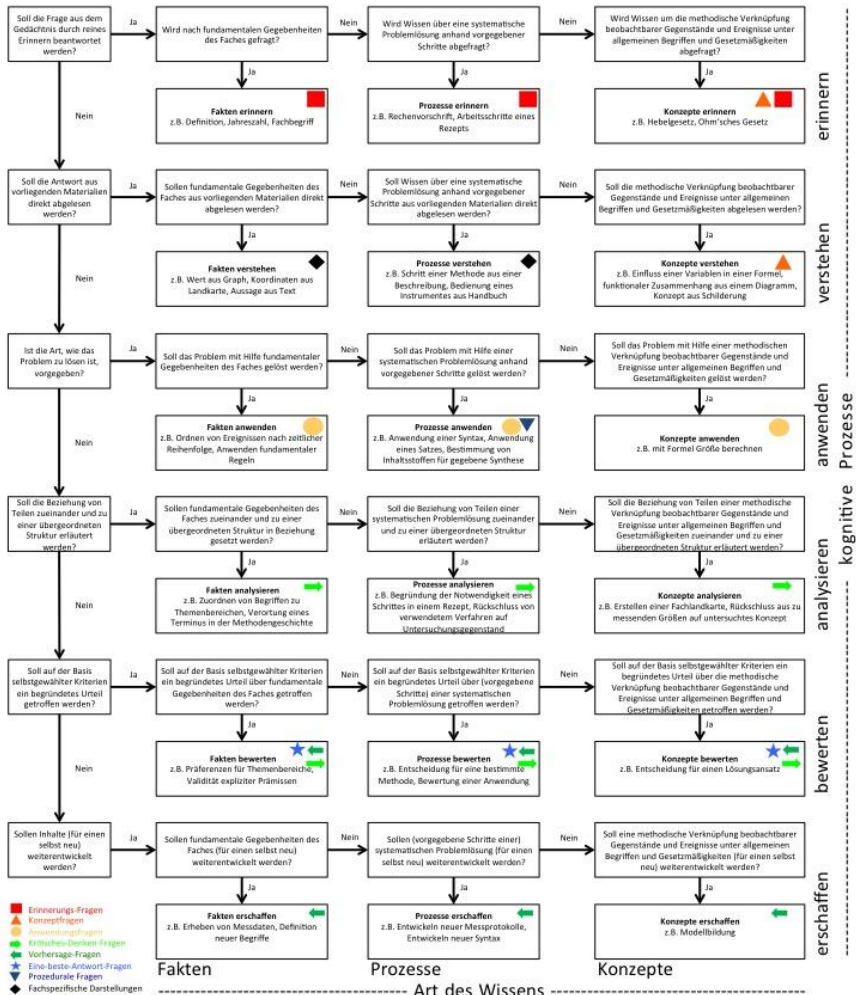


Abb. 1: Ein Entscheidungsbaum als didaktisches Werkzeug zur Klassifikation von Fragentypen
(<http://mirjamglessmer.com/teaching-and-learning/guide-to-questions/>)

4 Entscheidungsbaum zur Klassifizierung von Fragen

Wir zeigen hier einen Entscheidungsbaum mit Beispielfragen für jede Klasse (Abbildung 1). Diese Darstellung eignet sich sowohl für Diskussionen unter Hochschuldidaktikerinnen/-didaktikern als auch für die Verwendung in hochschuldidaktischen Workshops, und wir würden sie Lehrenden empfehlen, um sich mit dem Konzept der Fragenklassifikation vertraut zu machen.

4.1 Anwenden des Entscheidungsbaumes

Wir sehen zwei Hauptanwendungsgebiete unseres Entscheidungsbaumes und beschreiben hier, wie man den Entscheidungsbaum verwenden kann, um Fragen für Reflexionszwecke zu klassifizieren oder um bestimmte Fragentypen gezielt zu entwickeln. Unserer Erfahrung nach kann der Entscheidungsbaum insbesondere dann gut verwendet werden, wenn Lehrende überprüfen möchten, wie die von ihnen gestellten Fragen über den Raum, der durch die Dimensionen „kognitiver Prozess“ und „Art des Wissens“ aufgespannt wird, streuen, wenn sie gezielt Fragen konstruieren möchten, die dem Einüben oder Abfragen bestimmter Denkprozesse dienen, oder wenn sie existierende Fragen zu Fragen einer anderen Fragenklasse umformulieren möchten.

Zum Einstieg in die Arbeit mit dem Entscheidungsbaum empfiehlt es sich, mit einer Sammlung von Fragen, die man als Lehrende/r typischerweise verwendet, anzufangen. Dann startet man mit der Frage „Soll die Frage aus dem Gedächtnis durch reines Erinnern beantwortet werden?“ und folgt dem Schema so lange, bis man in einer Sackgasse gelandet ist. Die Ergebnisse sind bisweilen überraschend für Lehrende, da explizit oder implizit immer Annahmen über das „Niveau“ der Fragen getroffen werden, sich dieses Niveau aber nicht zwingend bestätigt, wenn man genauer darauf achtet, welche kognitiven Prozesse und welche Art des Wissens abgefragt werden. Wenn man sich als Lehrende/r in „einer falschen Ecke“ des Entscheidungsbaumes wiederfindet, lohnt es sich zu hinterfragen, wieso das eigene

Gefühl über die Fragen nicht mit dem Ergebnis unseres Entscheidungsbaumes übereinstimmt. Daraus ergibt sich dann manchmal das Bedürfnis, gezielt Fragen zu entwickeln, die einen bestimmten kognitiven Prozess und eine bestimmte Art des Wissens fordern.

Zum Entwickeln von Fragen einer bestimmten Fragenklasse helfen oftmals schon die Definition und die Beispiele in Abbildung 1. Wenn man zum Beispiel die „Analysieren“-Stufe erreichen möchte, ist damit klar, dass die Antwort nicht bekannt sein darf, nicht direkt aus vorliegenden Materialien ablesbar sein darf und die Wahl des Lösungsweges den Studierenden überlassen werden muss.

Oftmals hat man Fragen in seiner Sammlung, die einem thematisch oder aus anderen Gründen am Herzen liegen, die aber beim Klassifizieren mit dem Entscheidungsbaum in einer deutlich anderen Fragenklasse landen, als man erwartet hätte. Hier hilft es, die Definitionen der beiden entsprechenden Klassen zu vergleichen und die Frage entsprechend zu modifizieren. Eine reine Verstehen-Frage, bei der beispielsweise der Wert einer Größe aus einer graphischen Darstellung abgelesen werden muss, wird zur Anwenden-Frage, wenn der abgelesene Wert beispielsweise zu einem anderen Wert in Beziehung gesetzt werden muss.

5 Diskussion

5.1 Kontextabhängigkeit

Die Klassifikation von Fragen durch unsere Test-Lehrenden ergab einige systematische Unterschiede. Unterschiedliche Klassifikationen treten interessanterweise vor allem in der „Art des Wissens“-Dimension auf: Lehrende, die natürlich stark in ihrem Fach verwurzelt sind, sortieren mehr Inhalte als „Faktenwissen“ ein als Fachfremde. Dies ist nicht weiter verwunderlich und auch nicht schädlich, solange sich die/der Lehrende klar macht, ob die vermeintlichen „Fakten“ Studierenden zum betreffenden Zeitpunkt in ihrem Studium wirklich schon bekannt sein können, und ggf. entsprechend nachjustiert. Was in einführenden Veranstaltungen u. U. als

Faktenwissen vermittelt und abgefragt wird, kann später durchaus als Methode oder Prozess gelehrt werden, bevor in fortgeschrittenen Kursen darunterliegende Konzepte vermittelt werden. Ebenso können als Konzepte gelehnte Inhalte über die Zeit zu Faktenwissen werden. Es ist also immer wichtig, das Vorwissen der Studierenden zu bedenken.

Die unvermeidliche Kontextabhängigkeit der Klassifizierung auch auf der kognitiven Prozessdimension diskutieren wir anhand einer Beispielfrage von BRUFF (2009) im Folgenden.

„Deine Schwägerin ruft an um zu erzählen, dass sie Zwillinge erwartet. Welche der Antworten ist am wahrscheinlichsten? (Annahme: keine eineiigen Zwillinge)“

- A. Zwei Jungs
- B. Zwei Mädchen
- C. Ein Junge und ein Mädchen
- D. A, B und C sind gleich wahrscheinlich“

Wenn die Frage schon bekannt ist, wird sie zur reinen Erinnern-Frage. Da neben der Frage keine weiteren Materialien gegeben sind, handelt es sich nicht um eine Verstehen-Frage. In einem Stochastik-Kurs wird man davon ausgehen, dass impliziert ist, dass man stochastische Methoden verwenden soll, um zu einer Lösung zu gelangen. Somit könnte sich die Frage unter Annahme dieses Kontexts auf der Stufe „anwenden“ befinden und wenn nur nach der Wahrscheinlichkeit einer der Antworten A, B oder C gefragt wäre, wäre die Frage hier richtig klassifiziert. Da aber nicht nur die Wahrscheinlichkeit der Antworten A, B und C berechnet werden soll, sondern dann aus den Ergebnissen noch die wahrscheinlichste Kombination ausgewählt werden soll, müssen „Beziehungen von Teilen zueinander und zu einer übergeordneten Struktur“ erläutert, also etwas analysiert werden. Bei der Unterscheidung der Art des Wissens ist schnell sichtbar, dass es sich nicht um „fundamentale Gegebenheiten“, sondern um „systematisches Problemlösen anhand vor-

gegebener Schritte“ handelt, die Frage also im Kontext eines Stochastik-Kurses als „Konzepte analysieren“ richtig klassifiziert wäre.

Ohne den Kontext eines Stochastik-Kurses gestellt, wäre die Art, auf die das Problem gelöst werden soll, nicht mehr vorgegeben. Die nächste Stufe fordert ein „begründetes Urteil auf der Basis selbstgewählter Kriterien“, was nicht der Fall ist – Kriterien sind zwar nicht explizit vorgegeben, aber auch nicht frei zu wählen, da eindeutig richtige Kriterien existieren. Damit ist die sechste und höchste Stufe, die des Erschaffens, erreicht. So, wie die Frage formuliert ist, sollen „methodische Verknüpfung beobachtbarer Gegenstände und Ereignisse unter allgemeinen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten (für einen selbst) neu weiterentwickelt“ werden, damit wäre diese Frage als „Konzepte erschaffen“ einzuordnen. Sie könnte aber auch als „Fakten erschaffen“ gelöst werden, wenn die Antwort zum Beispiel durch das Erheben von Daten gefunden würde. Und wenn die Frage nicht als Multiple Choice, sondern offen formuliert wäre, könnte es auch eine „Methoden erschaffen“-Frage sein, da „eine systematische Problemlösung anhand vorgegebener Schritte (für einen selbst) neu“ entwickelt wurde.

5.2 Integration anderer Fragetypen

In unserer Beratungspraxis haben wir die Erfahrung gemacht, dass viele Lehrende ein sehr zerstückeltes hochschuldidaktisches Wissen aus unterschiedlichen hochschuldidaktischen Workshops besitzen. Zum Beispiel werden Fragentypen in Anlehnung an BRUFF (2009) in unserem Kontext häufig verwendet, so dass viele Lehrende unserer Zielgruppe, mit diesen Fragentypen vertraut, es zunächst verwirrend finden, dass Bezeichnungen für Fragentypen in beiden Taxonomien unterschiedliche Bedeutungen haben können. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, haben wir die Fragentypen von Bruff in Abbildung 1 integriert. Lehrende finden es hilfreich, die ihnen bekannten Fragentypen wiederzuerkennen und gleichzeitig zu sehen, wie die AK2001-Taxonomie ihnen noch feinere Unterschiede und eine sicherere Klassifikation bietet.

5.3 Lerntheoretische Einordnung

Die Annahme, über bestimmte Fragenformulierungen Denkprozesse bei den Lernenden steuern zu können, weckt Erinnerungen an kognitivistische Vorstellungen vom Lernen. Unser Verständnis vom Lernen hingegen ist ein konstruktivistisches – Wissen wird von jedem Lernenden individuell konstruiert und Denkprozesse können nicht gezielt gesteuert werden. Dies anzusprechen ist bei jeder Verwendung unseres Werkzeuges wichtig, um keine falschen Vorstellungen zu erzeugen oder zu bestätigen. Aber da für jede Frage, die von einem Lehrenden gestellt wird, implizite Annahmen darüber getroffen werden, was die Beantwortung der Frage für den Lernprozess der Lernenden bedeutet, bietet dieses Werkzeug trotzdem großen Nutzen für die Reflexion darüber, ob eine gegebene Frage wohl diese Wirkung erzielen kann, und die Beantwortung der Frage durch die Studierenden lässt Rückschlüsse darüber zu, ob Annahmen über studentisches Wissen und Können stimmen.

6 Ausblick

Unsere Erfahrung mit dem hier vorgestellten Entscheidungsbaum zeigt, dass er ein hilfreiches didaktisches Werkzeug ist, das sowohl Anlass zur individuellen Reflexion bieten als auch als Gesprächsanlass dienen kann. Gespräche über die Qualität von Fragen haben wir früher oftmals als mühsam empfunden, aber der Entscheidungsbaum bietet Hochschuldidaktikerinnen/didaktikern in Beratungssituationen gleich für mehrere Herausforderungen willkommene Unterstützung: Lehrende bekommen einen anderen, einfacheren Zugang zur Taxonomie von AK2001. Dies gibt ihnen eine neue Art, auch interdisziplinär verständlich Lernziele zu artikulieren. Durch die binär zu beantwortenden Fragen ist die Klassifizierung eindeutig. Diskussionen können einfacher beim Thema der Klassifizierung gehalten werden, da Kriterien vorliegen, ob eine Frage in eine Klasse gehört oder nicht. Bei der Beratungsarbeit ohne Einsatz des Entscheidungsbaumes wurden Diskussionen oftmals zu sehr von fachlichen Fragen dominiert und ein Rückführen der Diskussion zu didaktischen Fragen war schwierig.

Ob sich das hier vorgestellte Werkzeug in der Beratungspraxis anderer Hochschuldidaktiker/innen durchsetzen wird, wird sich erst zeigen müssen.

7 Literaturverzeichnis

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition). New York: Longman.

Biggs, J. B. & Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press.

Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. New York: McGraw Hill.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company.

Bruff, D. (2009). *Teaching with Classroom Response Systems: Creating Active Learning Environments*. San Francisco: Jossey-Bass.

Heer, R. (2012). *Interactive model of the revised Bloom's Taxonomy*. Iowa State University, Center for Excellence in Learning and Teaching.
<http://www.celt.iastate.edu/teaching/effective-teaching-practices/revised-blooms-taxonomy>, Stand vom 13. Februar 2016.

Heiner, C. E., Banet, A. I. & Wieman, C. (2014). Preparing students for class: How to get 80% of students reading the textbook before class. *Am. J. Phys.*, 82(10), 989-996.

Knight, J. K., Wise, S. B. & Southard, K. M. (2013). Understanding Clicker Discussions: Student Reasoning and the Impact of Instructional Cues. *CBE – Life Sciences Education*, 12, 645-654.

Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.

Kreitzer, A. E. & Madaus, G. F. (1994). Empirical investigations of the hierarchical structure of the taxonomy. In L. W. Anderson & L. A. Sosniak (Hrsg.), *Bloom's taxonomy: a forty- year retrospective, ninety-third yearbook of the national society for the study of education* (S. 64-81). Chicago: University of Chicago Press.

Leighton, J. P. & Gierl, M. J. (2011). *The learning sciences in educational assessment: The role of cognitive models*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Lemons, P. P. & Lemons, J. D. (2013). Questions for Assessing Higher-Order Cognitive Skills: It's Not Just Bloom's. *CBE – Life Science Education*, 12, 47-58.

Nexus (2013). Lernergebnisse formulieren. *Nexus – Impulse für die Praxis*, 2, 5.

Stanford Encyclopedia of Philosophy (2015). <http://plato.stanford.edu/>, Stand vom 19. Juli 2015.

Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei Alan Bajat, Robinson Peric und Christian Seifert für ihr unermüdliches Testen unserer Taxonomie und ihre konstruktive und sehr hilfreiche Kritik bedanken!

Autor/in



Dr. Mirjam Sophia GLESSMER || Hamburg University of Technology, Center for Teaching and Learning || Am Schwarzenberg-Campus 3, D-21073 Hamburg

Mirjamglessmer.com

Mirjam.Glessmer@tuhh.de



Timo LÜTH, M.A. || Lehrer || Marschwegel 9, D-21447 Handorf

lueth.t@gmx.de